

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-190227

(43)Date of publication of application : 21.07.1998

(51)Int.Cl.

H05K 3/46

(21)Application number : 08-341714

(71)Applicant : KYOCERA CORP

(22)Date of filing : 20.12.1996

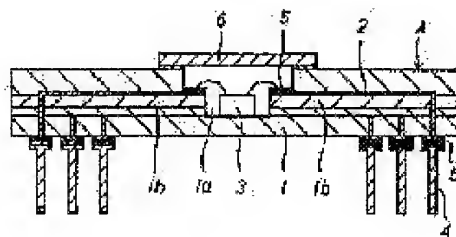
(72)Inventor : YOMO KUNIHIDE

### (54) MULTILAYER CERAMIC WIRING BOARD

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To short-circuit a metallizing wiring layer formed on the surface of an insulating base body electrically by coating the surface of the insulating base body with a plating metal layer.

**SOLUTION:** In the multilayer ceramic wiring board A, a plurality of metallized wiring layers 2, in which at least parts are exposed and the exposed surfaces are coated with plating metal layers 5, are formed to an insulating base body 1, and molybdenum or the compound of molybdenum is contained as a coloring agent when the metallized wiring layers 2 are formed of molybdenum and tungsten or the compound of tungsten when the metallized wiring layers 2 are formed of tungsten in insulating layers 1b brought into contact with the lower sections of the metallized wiring layers 2. The surface of the insulating base body 1, to which the metallized wiring layers 2 are shaped, is not coated with the plating metal layers 5, and electrical insulation among the metallized wiring layers 2 is maintained at all times.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.09.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 30.11.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] To the insulating base obtained by calcinating the raw ceramic object which carries out the laminating of two or more ceramic student sheets, and changes It is formed of this insulating base and coincidence baking, and at least a part is exposed. It is the multilayer ceramic wiring board which prepares two or more metallizing wiring layers by which the electroless deposition metal layer is put on this exposure front face, and changes. The multilayer ceramic wiring board characterized by making the ceramic student sheet which forms the insulating base which touches the method of an exposed subordinate of this metallizing wiring layer while forming said metallizing wiring layer with molybdenum contain molybdenum or a molybdenum compound.

[Claim 2] To the insulating base obtained by calcinating the raw ceramic object which carries out the laminating of two or more ceramic student sheets, and changes It is formed of this insulating base and coincidence baking, and at least a part is exposed. It is the multilayer ceramic wiring board which prepares two or more metallizing wiring layers by which the electroless deposition metal layer is put on this exposure front face, and changes. The multilayer ceramic wiring board characterized by making the ceramic student sheet which forms the insulating base which touches the method of an exposed subordinate of this metallizing wiring layer while forming said metallizing wiring layer with a tungsten contain a tungsten or a tungsten compound.

[Claim 3] The multilayer ceramic wiring board according to claim 1 or 2 characterized by forming said two or more metallizing wiring layers considering contiguity spacing as 50 micrometers or less.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the multilayer ceramic wiring board by which a semiconductor device is used for the package for semiconductor device receipt by which hold loading is carried out, a hybrid integrated circuit substrate, etc.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally the multilayer ceramic wiring board adopted as the package for semiconductor device receipt, the hybrid integrated circuit substrate, etc. Carry out covering formation of two or more metallizing wiring layers which change from refractory metal powder, such as a tungsten, to the front face of the insulating base which generally consists of electrical insulation materials, such as a multilayer nature sintered compact of an aluminum oxide, and it is constituted. While carrying a semiconductor device in that top face, wire connection of each electrode of this semiconductor device and each of said metallizing wiring layer is made using an auto bonder etc., and it becomes a semiconductor device and a configuration integrated circuit device by closing a semiconductor device airtightly with a lid or mold resin after an appropriate time.

[0003] In addition, this multilayer ceramic wiring board is manufactured by adopting a well-known ceramic green sheet laminated layers method conventionally. While specifically carrying out addition mixing of an organic binder, a solvent, a plasticizer, etc. at ceramic raw material powder and making with the shape of slurry, this is fabricated in the shape of a sheet by the doctor blade method, the calendering roll method, etc. While obtaining a ceramic green sheet (ceramic student sheet) Printing spreading of the metal paste obtained on a predetermined ceramic green sheet front face by carrying out addition mixing of the suitable organic binders for metal powder, a solvent, plasticizers, etc., such as a tungsten, is carried out with screen printing etc. at a predetermined pattern. After an appropriate time, two or more sheet laminating of these ceramic green sheet is carried out, and while making with a raw ceramic object, it is manufactured by calcinating this raw ceramic object at the temperature of about 1600 degrees C in reducing atmosphere.

[0004] Moreover, as thing \*\*\*\* which changed various the dielectric constant, said ceramic green sheet is good and is attained by making the high dielectric constant grant agent which changes from a tungsten, molybdenum, etc. to said ceramic raw material powder as the dielectric constant adjustment approach of the ceramic green sheet contain suitably.

[0005] in case wire connection of each electrode and metallizing wiring layer of a semiconductor device which were carried in the insulating base top face is made in the same ceramic wiring board using an auto bonder etc., in order [ furthermore, ] to make an auto bonder recognize the location of a metallizing wiring layer correctly -- an insulating radical -- the coloring agent which changes from metal powder or these oxides, such as molybdenum, etc. to the inside of the body is made to contain, and coloring an insulating base a black system is performed.

[0006] In said multilayer ceramic wiring board, in order to strengthen [ easy and ] junction on a metallizing wiring layer and a wire, preventing the oxidation corrosion of a metallizing wiring layer

effectively, metal layers, such as nickel metallurgy, are put on the front face of a metallizing wiring layer by the electroless deposition method further again.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in this conventional multilayer ceramic wiring board, when making a plated-metal layer put on the metallizing wiring layer currently formed in the insulating radical body surface by the electroless deposition method, it had the fault that the metallizing wiring layer which adjoins while a plated-metal layer is put also on an insulating radical body surface and generating a poor appearance short-circuited electrically by the plated-metal layer put on said insulating radical body surface. Recently, densification and high integration progress rapidly, the number of electrodes is increasing rapidly, it becomes an object with a very short distance between the metallizing wiring layers which adjoin while the number increases rapidly, and, especially as for a semiconductor device, the metallizing wiring layer of the multilayer ceramic wiring board by which wire connection of each electrode of a semiconductor device is made in connection with this has also become what has the above-mentioned more remarkable fault.

[0008] thus, as a cause that a plated-metal layer is put on the insulating radical body surface of a multilayer ceramic wiring board Laminating baking of the ceramic green sheet which made the predetermined pattern carry out printing spreading of the metal paste which consists of metal powder, such as a tungsten, is carried out. When forming two or more metallizing wiring layers in an insulating base and obtaining a multilayer ceramic wiring board, It thinks for exposing to an insulating radical body surface the molybdenum as a coloring agent contained in the insulating base while some tungstens which constitute a metallizing wiring layer diffuse the inside of an insulating base, while it deposits as a nucleus and this grows greatly.

[0009] This invention is thought out in view of the above-mentioned situation. The purpose In the multilayer ceramic wiring board of a multilayer insulating base which made the surface section contain a coloring agent at least The metal which constitutes a metallizing wiring layer in case a metallizing wiring layer is formed on the surface of an insulating base deposits, and it does not expose to an insulating radical body surface. It is in offering the multilayer ceramic wiring board which can always maintain the electric insulation between the adjoining metallizing wiring layers by which the plated-metal layer by the electroless deposition method is not put by that cause on an insulating radical body surface.

[0010]

[Means for Solving the Problem] The multilayer ceramic wiring board of this invention to the insulating base obtained by calcinating the raw ceramic object which carries out the laminating of two or more ceramic student sheets, and changes It is formed of this insulating base and coincidence baking, and at least a part is exposed. It is the multilayer ceramic wiring board which prepares two or more metallizing wiring layers by which the electroless deposition metal layer is put on this exposure front face, and changes. While forming said metallizing wiring layer with molybdenum, it is characterized by making the ceramic student sheet which forms the insulating base which touches the method of an exposed subordinate of this metallizing wiring layer contain molybdenum or a molybdenum compound.

[0011] The multilayer ceramic wiring board of this invention to moreover, the insulating base obtained by calcinating the raw ceramic object which carries out the laminating of two or more ceramic student sheets, and changes It is formed of this insulating base and coincidence baking, and at least a part is exposed. It is the multilayer ceramic wiring board which prepares two or more metallizing wiring layers by which the electroless deposition metal layer is put on this exposure front face, and changes. While forming said metallizing wiring layer with a tungsten, it is characterized by making the ceramic student sheet which forms the insulating base which touches the method of an exposed subordinate of this metallizing wiring layer contain a tungsten or a tungsten compound.

[0012] Furthermore, the multilayer ceramic wiring board of this invention is characterized by forming said two or more metallizing wiring layers considering contiguity spacing as 50 micrometers or less in each above-mentioned configuration.

[0013] According to the multilayer ceramic wiring board of this invention, the part is exposed at least.

The metallizing wiring layer on which an electroless deposition layer is put is prepared in the exposure front face. On the ceramic student sheet which forms the insulating base which touches the method of an exposed subordinate of the metallizing wiring layer after baking at least When a metallizing wiring layer is formed with molybdenum, molybdenum or its compound is made to contain as a coloring agent of an insulating base. From having made the coloring agent contain a tungsten or its compound, when a metallizing wiring layer was formed with a tungsten In case a multilayer ceramic wiring board is obtained, even if some metals which constitute a metallizing wiring layer diffuse the inside of the insulating base of the lower part Deposit as a nucleus, this grows greatly and the coloring agent contained in the insulating base is not exposed to an insulating radical body surface. Consequently, even if it makes a plated-metal layer put on the metallizing wiring layer of the part exposed to an insulating radical body surface by the electroless deposition method, a plated-metal layer is not put on the insulating radical body surface which is in contact with the lower part of a metallizing wiring layer. It becomes possible to always maintain the electric insulation between the adjoining metallizing wiring layers.

[0014] Especially according to the multilayer ceramic wiring board of this invention, contiguity spacing can form two or more metallizing wiring layers in the insulating radical body surface in which the metallizing wiring layer was prepared from there being no covering of a plated-metal layer at high density 50 micrometers or less, and it also becomes possible to miniaturize a multilayer ceramic wiring board by this.

[0015]

[Embodiment of the Invention] Next, this invention is explained to a detail based on an accompanying drawing. Drawing 1 is the sectional view showing an example of the gestalt of operation at the time of applying the multilayer ceramic wiring board concerning this invention to the package for semiconductor device receipt which holds a semiconductor device, and drawing 2 is the sectional view showing other examples of the gestalt of operation at the time of similarly applying to the package for semiconductor device receipt. They are two or more metallizing wiring layers by which an insulating base exposes 1, the part exposes 2 at least in these drawings, and the plated-metal layer 5 is put on the exposure front face. What formed the metallizing wiring layer 2 in the front face of insulating-layer 1b which contains the molybdenum, the tungstens, or these compounds as a coloring agent in insulating-layer 1b of this insulating base 1 which touches the lower part of the metallizing wiring layer 2 at least, and contains this coloring agent is set to multilayer ceramic wiring board A. In addition, in the example of drawing 2, 1c is the high dielectric constant layer which was made to contain predetermined dielectric powder (oxides, such as manganese and molybdenum etc.), and was made into the high dielectric constant into this layer, and it is used in order to obtain desired electrostatic capacity, in case a capacitor is formed with internal wiring into multilayer ceramic wiring board A.

[0016] Insulating-layer 1b which touches the lower part of the metallizing wiring layer 2 at least is colored the black system, said insulating base 1 has crevice 1a for holding a semiconductor device 3 in that top-face center section, and hold immobilization of the semiconductor device 3 is carried out through low material, such as adhesives, Au-Si eutectics, etc., such as glass and resin, etc. into crevice 1a of a parenthesis. In addition, crevice 1a shows two steps of examples formed stair-like in drawing 2 in the shape of [ one step of ] a stairway again in drawing 1.

[0017] Said insulating base 1 consists of electrical insulation materials, such as a nature sintered compact of an aluminum oxide, and the nature sintered compact of a mullite, a nature sintered compact of silicon carbide, a nature sintered compact of alumimium nitride, a nature sintered compact of oxidation silicon, a crystallized glass sintered compact. For example, a coloring agent required for raw material powder, such as an aluminum oxide, oxidation silicon, a magnesium oxide, and a calcium oxide, to consist of the nature sintered compact of an aluminum oxide, While carrying out addition mixing of a suitable organic binder, a suitable solvent, etc. and making a slurry object, this slurry object is fabricated in the shape of a sheet by adopting a well-known doctor blade method and the well-known calendering roll method conventionally, and it accomplishes with a ceramic green sheet (ceramic student sheet). After an appropriate time, While giving the suitable punching processing method for this ceramic

green sheet, it responds and two or more sheet laminating of this is carried out, and it is manufactured by calcinating at the temperature of about 1600 degrees C.

[0018] Moreover, an insulating base 1 is applied to an inferior surface of tongue from the circumference of crevice 1a where hold immobilization of the semiconductor device 3 is carried out in the example of drawing 1 . Moreover, it applies to a top face from the circumference of crevice 1a where hold immobilization of the semiconductor device 3 is carried out in the example of drawing 2 . Two or more metallizing wiring layers 2 are formed, respectively, the plated-metal layer 5 is put on the exposure front face of the crevice 1a periphery of these metallizing wiring layer 2, and wire connection of each electrode of a semiconductor device 3 is made using an auto bonder etc. Moreover, in the example of drawing 1 , low attachment of the external lead terminal 4 connected with an external electrical circuit, respectively is carried out through low material, such as silver solder, in the part drawn in the example of drawing 2 on the inferior surface of tongue of an insulating base 1 on the top face of an insulating base 1.

[0019] Said metallizing wiring layer 2 is formed with molybdenum, when the coloring agent of an insulating base 1 which insulating-layer 1b is made to contain at least consists of molybdenum or its compound. Moreover, when a coloring agent consists of a tungsten or its compound, it is formed with the tungsten. By carrying out printing spreading with well-known screen printing etc. conventionally beforehand at the predetermined pattern, to the ceramic green sheet which serves as an insulating base 1 after calcinating the metal paste which carried out addition mixing and obtained suitable organic binders, solvents, etc. for metal powder, such as molybdenum and a tungsten From the crevice 1a circumference of an insulating base 1, covering formation is applied and carried out and it is prepared in an inferior surface of tongue. In this case, when the coloring agent of insulating-layer 1b of the insulating base 1 which touches the lower part of the metallizing wiring layer 2 consists of molybdenum or its compound, the metallizing wiring layer 2 of insulating base 1 front face is formed with molybdenum. moreover, from having formed the metallizing wiring layer 2 of insulating base 1 front face with the tungsten, when a coloring agent consisted of a tungsten or its compound In case the insulating base 1 which calcinates the ceramic green sheet with which printing spreading of the metal paste was carried out, and has the metallizing wiring layer 2 is obtained, even if some of molybdenum which constitutes the metallizing wiring layer 2, and tungstens diffuse the inside of an insulating base 1 The coloring agent contained in insulating-layer 1b of an insulating base 1 is not exposed to the front face of the side which it deposited as a nucleus, and this grew greatly, and is in contact with the lower part of the metallizing wiring layer 2 of insulating-layer 1b of an insulating base 1.

[0020] Moreover, since the coloring agent which changes from molybdenum, a tungsten, etc. to insulating-layer 1b in which the metallizing wiring layer 2 which has an exposed part at least is formed contains an insulating base 1 and it is colored the black system, When wire connection of each electrode of a semiconductor device 3 and the metallizing wiring layer 2 on which the plated-metal layer 5 was put is made using an auto bonder etc., Since the reflection factors of the light in an insulating base 1, the metallizing wiring layer 2, and the plated-metal layer 5 differ, location recognition of the metallizing wiring layer 2 by the auto bonder serves as accuracy and authenticity, and the wire connection between each electrode of a semiconductor device 3 and the metallizing wiring layer 2 becomes certain by this.

[0021] In order that it may strengthen [ easy and ] junction on the metallizing wiring layer 2 and a wire, said metallizing wiring layer 2 preventing effectively the oxidation corrosion of the metallizing wiring layer 2 on the exposure front face, the plated-metal layer 5 which consists of the metal which is excellent in corrosion resistance, such as nickel metallurgy, is put by the electroless deposition method.

[0022] Covering of the plated-metal layer 5 which consists of the nickel metallurgy by the electroless deposition method to said metallizing wiring layer 2 etc. For example, it is immersed into the electroless deposition liquid containing the nickel compound which calls the insulating base 1 which has the metallizing wiring layer 2 BEL801 (trade name of Kamimura Industry), and a dimethylamine borane reducing agent. It is the first plated-metal layer which changes from a nickel-boron alloy to metallizing wiring layer 2 front face About 1.5 The thickness of mum is made to cover. Next, the thickness of about 2 micrometers is made to put the second plated-metal layer which is immersed into the nickel compound

which calls this S-780 (trade name of Japanese KANIZEN, Inc.), and the electroless deposition liquid containing sodium hypophosphite, and changes from a nickel-Lynn alloy to said first plated-metal layer front face. It is the third plated-metal layer which changes from gold to said second plated-metal layer front face using the non-electrolyzed liquid gilding which finally calls this the gold eight (trade name of World Metal) About 1.5 It is carried out by making the thickness of mum cover. in this case, in the insulating-layer 1b front face of an insulating base 1 Since what deposited as a nucleus has not exposed the coloring agent contained in insulating-layer 1b of an insulating base 1 even if some of molybdenum which constitutes the metallizing wiring layer 2, and tungstens diffuse the inside of insulating-layer 1b of an insulating base 1, It does not connect too hastily electrically by the plated-metal layer 5 which between the metallizing wiring layers 2 which the plated-metal layer 5 is not put on the insulating-layer 1b front face of an insulating base 1, consequently are formed in the insulating-layer 1b front face of an insulating base 1 puts on the insulating-layer 1b front face of an insulating base 1.

[0023] Said external lead terminal 4 is formed in a predetermined configuration by consisting of an iron-nickel-cobalt alloy, an iron nickel alloy, etc., for example, giving a well-known metalworking method to the ingot (lump) of an iron-nickel-cobalt alloy conventionally [, such as a strip-processing method and the punching processing method, ].

[0024] In this way, according to these packages for semiconductor device receipt, while carrying out adhesion immobilization of the semiconductor device 3 through adhesives into crevice 1a of an insulating base 1, wire connection of each electrode of a semiconductor device 3 is made by an auto bonder etc. at the metallizing wiring layer 2. After an appropriate time, a lid 6 is joined to the top face of an insulating base 1 with the sealing agent which consists of glass, resin, etc., and it becomes a semiconductor device as a product by holding a semiconductor device 3 in the interior of the container which consists of an insulating base 1 and a lid 6 airtightly.

[0025] In addition, the multilayer ceramic wiring board of this invention is not applied only to the package for semiconductor device receipt which holds an above-mentioned semiconductor device, and can be applied to other hybrid integrated circuit substrates etc.

[0026]

[Example] Next, the effectiveness of this invention is explained based on the example of an experiment.

[0027] Use as a principal component the aluminum oxide which the value which shows molybdenum (Mo) or a tungsten (W) in Table 1 and 2 as a coloring agent first was made to contain. On the front face of the ceramic student sheet used as the insulating layer in which the metallizing wiring layer of an insulating base is prepared The metal paste which consists of molybdenum (Mo) or a tungsten (W) is used, and it is width of face 140. It is the pattern of the pair of the value which mum and die length of 5mm, and thickness of 15 micrometers, and contiguity spacing show in Table 1 respectively 200 Pair formation is carried out.

[0028] Next, this is calcinated at the temperature of 1600 degrees C among reducing atmosphere, and it is 200 to a front face. While obtaining the insulating base in which a pair of metallizing wiring layer was formed, it is nickel by the electroless deposition method to the front face of these metallizing wiring layer 3.5 They are mum and gold 1.5 The thickness of mum is made to carry out sequential covering, and a sample is obtained.

[0029] And finally, although between the metallizing wiring layers of each of said sample which between the metallizing wiring layers of a pair is respectively measured with an electric circuit tester, and are pairs had connected too hastily electrically, the short circuit incidence rate (defect incidence rate) was computed by having counted the number.

[0030] The above-mentioned result is shown in Table 1 and 2.

[0031]

[Table 1]



| 試料<br>番号 | 着色剤成分及びそ<br>の含有量 (Wt%) | 配線層<br>の成分 | 配線層の隣接<br>間隔 ( $\mu\text{m}$ ) | 短絡発生<br>数 (個) | 短絡発生<br>率 (%) |
|----------|------------------------|------------|--------------------------------|---------------|---------------|
| * 1      | Mo : 0.5               | W          | 2.5                            | 200           | 100           |
| * 2      |                        | W          | 5.0                            | 64            | 32            |
| 3        |                        | Mo         | 2.5                            | 0             | 0             |
| 4        |                        | Mo         | 5.0                            | 0             | 0             |
| 5        |                        | Mo         | 7.5                            | 0             | 0             |
| * 6      | Mo : 1.0               | W          | 2.5                            | 200           | 100           |
| * 7      |                        | W          | 5.0                            | 116           | 58            |
| 8        |                        | Mo         | 2.5                            | 0             | 0             |
| 9        |                        | Mo         | 5.0                            | 0             | 0             |
| 10       |                        | Mo         | 7.5                            | 0             | 0             |
| 11       | Mo : 1.5               | Mo         | 2.5                            | 0             | 0             |
| 12       |                        | Mo         | 5.0                            | 0             | 0             |
| 13       |                        | Mo         | 7.5                            | 0             | 0             |
| 14       | Mo : 2.0               | Mo         | 2.5                            | 0             | 0             |
| 15       |                        | Mo         | 5.0                            | 0             | 0             |
| 16       |                        | Mo         | 7.5                            | 0             | 0             |
| 17       | Mo : 2.5               | Mo         | 2.5                            | 3             | 1.5           |
| 18       |                        | Mo         | 5.0                            | 0             | 0             |
| 19       |                        | Mo         | 7.5                            | 0             | 0             |
| *20      | W : 0.5                | Mo         | 2.5                            | 147           | 73.5          |
| *21      |                        | Mo         | 5.0                            | 31            | 15.5          |
| 22       |                        | W          | 2.5                            | 0             | 0             |
| 23       |                        | W          | 5.0                            | 0             | 0             |
| 24       |                        | W          | 7.5                            | 0             | 0             |

\*印を付した試料番号のものは本発明の範囲外のものである。

[0032]

[Table 2]

| 試料番号 | 着色剤成分及びその含有量 (Wt%) | 配線層の成分 | 配線層の隣接間隔 ( $\mu\text{m}$ ) | 短絡発生数 (個) | 短絡発生率 (%) |
|------|--------------------|--------|----------------------------|-----------|-----------|
| *25  | W : 1.0            | Mo     | 2.5                        | 200       | 100       |
| *26  |                    | Mo     | 5.0                        | 68        | 34        |
| 27   |                    | W      | 2.5                        | 0         | 0         |
| 28   |                    | W      | 5.0                        | 0         | 0         |
| 29   |                    | W      | 7.5                        | 0         | 0         |
| 30   | W : 1.5            | W      | 2.5                        | 0         | 0         |
| 31   |                    | W      | 5.0                        | 0         | 0         |
| 32   |                    | W      | 7.5                        | 0         | 0         |
| 33   | W : 2.0            | W      | 2.5                        | 0         | 0         |
| 34   |                    | W      | 5.0                        | 0         | 0         |
| 35   |                    | W      | 7.5                        | 0         | 0         |
| 36   | W : 2.5            | W      | 2.5                        | 0         | 0         |
| 37   |                    | W      | 5.0                        | 0         | 0         |
| 38   |                    | W      | 7.5                        | 0         | 0         |

\*印を付した試料番号のものは本発明の範囲外のものである。

[0033] Molybdenum (Mo) is used as a coloring agent of an insulating layer with which the metallizing wiring layer of an insulating base is prepared so that the above-mentioned result may show. When a metallizing wiring layer is formed with a tungsten (W), a tungsten (W) is used as a coloring agent of an insulating layer with which the metallizing wiring layer of an insulating base is formed. When a metallizing wiring layer is formed with molybdenum (Mo), the solid solution is formed between a coloring agent and a metallizing wiring layer. As opposed to an electric short circuit occurring between the metallizing wiring layers which adjoin while originating in this solid solution and putting a plated-metal layer on an insulating radical body surface When molybdenum (Mo) was used as a coloring agent by this invention and a metallizing wiring layer is formed with molybdenum (Mo), Or when a tungsten (W) is used as a coloring agent and a metallizing wiring layer is formed with a tungsten (W), the solid solution is not formed between a coloring agent and a metallizing wiring layer. While it is prevented effectively that a plated-metal layer is put on an insulating radical body surface by this, an electric short circuit hardly generates contiguity spacing of a metallizing wiring layer between metallizing wiring layers as for a narrow thing 50 micrometers or less.

[0034]

[Effect of the Invention] When molybdenum or its compound is used as a coloring agent which the insulating layer which forms the insulating base of an insulating base in which a metallizing wiring layer is prepared at least was made to contain according to the multilayer ceramic wiring board of this invention, a metallizing wiring layer is formed with molybdenum. From forming a metallizing wiring layer with a tungsten, when a tungsten or its compound is used as a coloring agent In case a multilayer ceramic wiring board is obtained, even if some metals which constitute a metallizing wiring layer diffuse the inside of said insulating layer of an insulating base Deposit as a nucleus, this grows greatly and the coloring agent contained in the insulating base is not exposed to an insulating radical body surface. Consequently, even if it makes a plated-metal layer put on the metallizing wiring layer currently formed in the insulating radical body surface by the electroless deposition method, a plated-metal layer is not put on the front face which has the metallizing wiring layer of an insulating base. It becomes possible to always maintain the electric insulation between the adjoining metallizing wiring layers.

[0035] Especially according to the multilayer ceramic wiring board of this invention, contiguity spacing

can form two or more metallizing wiring layers in the front face which has the metallizing wiring layer of an insulating base from there being no covering of a plated-metal layer at high density 50 micrometers or less, and it also becomes possible to miniaturize a multilayer ceramic wiring board by this.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the sectional view showing an example of the gestalt of operation at the time of applying the multilayer ceramic wiring board of this invention to the package for semiconductor device receipt which holds a semiconductor device.

[Drawing 2] It is the sectional view showing other examples of the gestalt of operation at the time of applying the multilayer ceramic wiring board of this invention to the package for semiconductor device receipt which holds a semiconductor device.

[Description of Notations]

A ..... Multilayer ceramic wiring board

1 ..... Insulating base

1a .... A crevice, 1b .... Insulating layer

2 ..... Metallizing wiring layer

3 ..... Semiconductor device

4 ..... External lead terminal

5 ..... Plated-metal layer

---

[Translation done.]

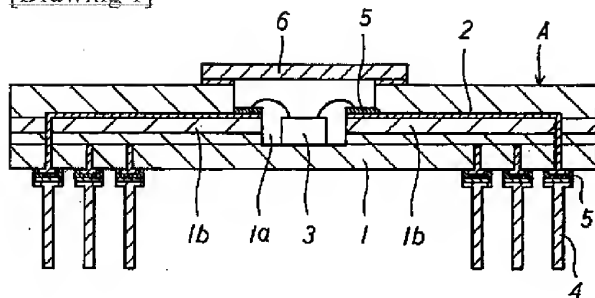
## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

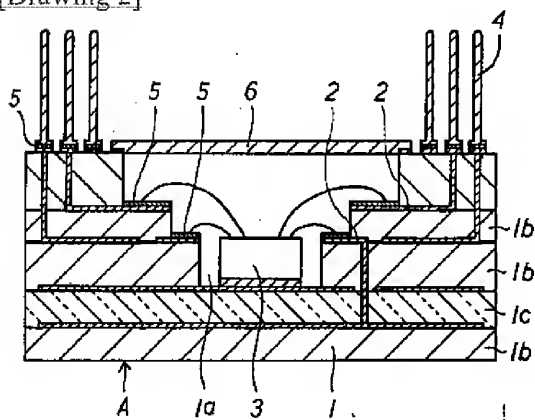
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

[Drawing 1]



[Drawing 2]



[Translation done.]

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 5 K 3/46

識別記号

F I

H 0 5 K 3/46

H

S

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平8-341714

(22)出願日 平成8年(1996)12月20日

(71)出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市山科区東野北井ノ上町5番地の22

(72)発明者 四方 邦英

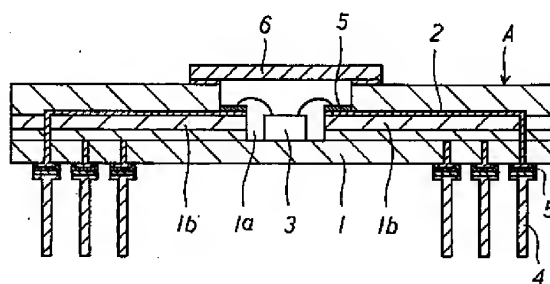
鹿児島県国分市山下町1番1号 京セラ株式会社鹿児島国分工場内

## (54)【発明の名称】 多層セラミック配線基板

## (57)【要約】

【課題】 絶縁基体表面にメッキ金属層が被着されて、絶縁基体表面に形成されているメタライズ配線層が電氣的に短絡する。

【解決手段】 絶縁基体1に少なくともその一部が露出し、その露出表面にメッキ金属層5が被着されている複数のメタライズ配線層2を設けて成り、そのメタライズ配線層2の下方と接する絶縁層1bに、メタライズ配線層2がモリブデンで形成される場合は着色剤としてモリブデンまたはモリブデンの化合物を、タングステンで形成される場合はタングステンまたはタングステンの化合物を含有させた多層セラミック配線基板Aである。メタライズ配線層2が設けられた絶縁基体1表面へのメッキ金属層5の被着がなくなり、メタライズ配線層2間の電氣的絶縁が常に維持される。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 複数のセラミック生シートを積層して成る生セラミック体を焼成することによって得られる絶縁基体に、該絶縁基体と同時焼成によって形成され、少なくとも一部が露出し、該露出表面に無電解メッキ金属層が被着されている複数のメタライズ配線層を設けて成る多層セラミック配線基板であって、前記メタライズ配線層をモリブデンで形成するとともに該メタライズ配線層の露出部下方と接する絶縁基体を形成するセラミック生シートにモリブデンまたはモリブデン化合物を含有させたことを特徴とする多層セラミック配線基板。

【請求項2】 複数のセラミック生シートを積層して成る生セラミック体を焼成することによって得られる絶縁基体に、該絶縁基体と同時焼成によって形成され、少なくとも一部が露出し、該露出表面に無電解メッキ金属層が被着されている複数のメタライズ配線層を設けて成る多層セラミック配線基板であって、前記メタライズ配線層をタングステンで形成するとともに該メタライズ配線層の露出部下方と接する絶縁基体を形成するセラミック生シートにタングステンまたはタングステン化合物を含有させたことを特徴とする多層セラミック配線基板。

【請求項3】 前記複数のメタライズ配線層が隣接間隔を $50\mu\text{m}$ 以下として形成されていることを特徴とする請求項1または請求項2記載の多層セラミック配線基板。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は半導体素子が収容搭載される半導体素子収納用パッケージや混成集積回路基板等に用いられる多層セラミック配線基板に関するものである。

**【0002】**

【従来の技術】従来、半導体素子収納用パッケージや混成集積回路基板等に採用されている多層セラミック配線基板は、一般に多層の酸化アルミニウム質焼結体等の電気絶縁材料から成る絶縁基体の表面にタングステン等の高融点金属粉末から成る複数のメタライズ配線層を被着形成して構成されており、その上面に半導体素子を搭載するとともにこの半導体素子の各電極と前記メタライズ配線層の各々をオートボンダー等を使用してワイヤ接続し、しかる後、半導体素子を蓋体やモールド樹脂により気密に封止することによって半導体装置や構成集積回路装置となる。

【0003】なお、この多層セラミック配線基板は、従来周知のセラミックグリーンシート積層法を採用することによって製作されており、具体的にはセラミック原料粉末に有機バインダや溶剤・可塑剤等を添加混合して泥漿状となすととともにこれをドクターブレード法やカレンダーロール法等によってシート状に成形し、セラミックグリーンシート（セラミック生シート）を得るとともに、

所定のセラミックグリーンシート表面にタングステン等の金属粉末に適当な有機バインダや溶剤・可塑剤等を添加混合して得られる金属ペーストをスクリーン印刷法等により所定パターンに印刷塗布し、しかる後、これらセラミックグリーンシートを複数枚積層し、生セラミック体となすととともにこの生セラミック体を還元雰囲気中にて約 $1600^{\circ}\text{C}$ の温度で焼成することによって製作されている。

【0004】また、前記セラミックグリーンシートはその誘電率を種々変えたものであっても良く、そのセラミックグリーンシートの誘電率調整方法としては、前記セラミック原料粉末にタングステンやモリブデン等から成る高誘電率付与剤を適宜含有させることによって達成される。

【0005】さらに、同様のセラミック配線基板においては、絶縁基体上面に搭載された半導体素子の各電極とメタライズ配線層とをオートボンダー等を使用してワイヤ接続する際にオートボンダーにメタライズ配線層の位置を正確に認識させるためにも、絶縁基体中にモリブデン等の金属粉末あるいはこれらの酸化物等から成る着色剤を含有させて、絶縁基体を黒色系に着色することが行なわれている。

【0006】さらにまた、前記多層セラミック配線基板においては、メタライズ配線層の表面に、メタライズ配線層の酸化腐食を有効に防止しつつメタライズ配線層とワイヤとの接合を容易かつ強固とするために、ニッケルや金等の金属層が無電解メッキ法により被着されている。

**【0007】**

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、この従来の多層セラミック配線基板においては、絶縁基体表面に形成されているメタライズ配線層に無電解メッキ法によりメッキ金属層を被着させる際、絶縁基体表面にもメッキ金属層が被着されて外観不良を発生するとともに隣接するメタライズ配線層が前記絶縁基体表面に被着するメッキ金属層によって電気的に短絡するという欠点を有していた。特に近時、半導体素子は高密度化・高集積化が急激に進んで電極数が急増しており、これに伴って半導体素子の各電極がワイヤ接続される多層セラミック配線基板のメタライズ配線層もその数が急増するとともに隣接するメタライズ配線層間の距離が極めて短い物となり、上記欠点がより顕著なものとなってきた。

【0008】このように多層セラミック配線基板の絶縁基体表面にメッキ金属層が被着される原因としては、タングステン等の金属粉末から成る金属ペーストを所定パターンに印刷塗布させたセラミックグリーンシートを積層焼成し、絶縁基体に複数のメタライズ配線層を形成して多層セラミック配線基板を得る際、メタライズ配線層を構成するタングステンの一部が絶縁基体中を拡散するとともに絶縁基体に含有されている着色剤としてのモ

リブデンを核として析出し、これが大きく成長するとともに絶縁基体表面に露出してしまふためと考えられる。

【0009】本発明は上記事情に鑑み案出されたものであり、その目的は、多層絶縁基体の少なくとも表層部に着色剤を含有させた多層セラミック配線基板において、絶縁基体の表面にメタライズ配線層を形成する際にメタライズ配線層を構成する金属が析出して絶縁基体表面に露出することがなく、それにより無電解メッキ法によるメッキ金属層が絶縁基体表面に被着されることがない、隣接するメタライズ配線層間の電氣的絶縁を常に維持することができる多層セラミック配線基板を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の多層セラミック配線基板は、複数のセラミック生シートを積層して成る生セラミック体を焼成することによって得られる絶縁基体に、該絶縁基体と同時に焼成によって形成され、少なくとも一部が露出し、該露出表面に無電解メッキ金属層が被着されている複数のメタライズ配線層を設けて成る多層セラミック配線基板であって、前記メタライズ配線層をモリブデンで形成するとともに該メタライズ配線層の露出部下方と接する絶縁基体を形成するセラミック生シートにモリブデンまたはモリブデン化合物を含有させたことを特徴とするものである。

【0011】また本発明の多層セラミック配線基板は、複数のセラミック生シートを積層して成る生セラミック体を焼成することによって得られる絶縁基体に、該絶縁基体と同時に焼成によって形成され、少なくとも一部が露出し、該露出表面に無電解メッキ金属層が被着されている複数のメタライズ配線層を設けて成る多層セラミック配線基板であって、前記メタライズ配線層をタングステンで形成するとともに該メタライズ配線層の露出部下方と接する絶縁基体を形成するセラミック生シートにタングステンまたはタングステン化合物を含有させたことを特徴とするものである。

【0012】さらに本発明の多層セラミック配線基板は、上記各構成において、前記複数のメタライズ配線層が隣接間隔を $50\mu\text{m}$ 以下として形成されていることを特徴とするものである。

【0013】本発明の多層セラミック配線基板によれば、少なくともその一部が露出し、その露出表面に無電解メッキ層が被着されるメタライズ配線層が設けられており、少なくとも焼成後にそのメタライズ配線層の露出部下方と接する絶縁基体を形成するセラミック生シートに、メタライズ配線層をモリブデンで形成した場合には絶縁基体の着色剤としてモリブデンまたはその化合物を含有させ、メタライズ配線層をタングステンで形成した場合には着色剤にタングステンまたはその化合物を含有させたことから、多層セラミック配線基板を得る際、メタライズ配線層を構成する金属の一部がその下方の絶縁

基体中を拡散しても、絶縁基体に含有されている着色剤を核として析出し、これが大きく成長して絶縁基体表面に露出することはなく、その結果、絶縁基体表面に露出している部分のメタライズ配線層に無電解メッキ法によりメッキ金属層を被着させてもメタライズ配線層の下方と接している絶縁基体表面にメッキ金属層が被着されることはなく、隣接するメタライズ配線層間の電氣的絶縁を常に維持することが可能となる。

【0014】特に本発明の多層セラミック配線基板によれば、メタライズ配線層が設けられた絶縁基体表面にメッキ金属層の被着がないことから複数のメタライズ配線層を隣接間隔が $50\mu\text{m}$ 以下的高密度に形成することができ、これによって多層セラミック配線基板を小型化することも可能となる。

【0015】

【発明の実施の形態】次に、本発明を添付図面に基づき詳細に説明する。図1は本発明に係る多層セラミック配線基板を半導体素子を収容する半導体素子収納用パッケージに適用した場合の実施の形態の一例を示す断面図であり、また図2は同じく半導体素子収納用パッケージに適用した場合の実施の形態の他の例を示す断面図である。これらの図において1は絶縁基体、2は少なくともその一部が露出し、その露出表面にメッキ金属層5が被着されている複数のメタライズ配線層である。この絶縁基体1の少なくともメタライズ配線層2の下方と接する絶縁層1bには着色剤としてのモリブデンもしくはタングステンまたはこれらの化合物を含有しており、この着色剤を含有する絶縁層1bの表面にメタライズ配線層2を設けたものが多層セラミック配線基板Aとなる。なお図2の例において、1cはこの層中に所定の誘電体粉末（マンガンやモリブデン等の酸化物など）を含有させて高誘電率とした高誘電率層であり、多層セラミック配線基板A中に内部配線によってコンデンサを形成する際に所望の静電容量を得るため等に用いられるものである。

【0016】前記絶縁基体1は少なくともメタライズ配線層2の下方と接する絶縁層1bが黒色系に着色されており、その上面中央部に半導体素子3を収容するための凹部1aを有し、かつこの凹部1a内には半導体素子3がガラス・樹脂等の接着剤・Au-Si共晶等のロウ材などを介して収容固定される。なお凹部1aは、図1においては1段の階段状に、また図2においては2段の階段状に形成した例を示している。

【0017】前記絶縁基体1は酸化アルミニウム質焼結体やムライト質焼結体・炭化珪素質焼結体・窒化アルミニウム質焼結体・酸化珪素質焼結体・ガラスセラミックス焼結体等の電気絶縁材料から成り、例えば酸化アルミニウム質焼結体から成る場合は酸化アルミニウム・酸化珪素・酸化マグネシウム・酸化カルシウム等の原料粉末に、必要な着色剤と、適当な有機バインダや溶剤等を添



加混合して泥漿物を作るとともにこの泥漿物を従来周知のドクターブレード法やカレンダーロール法を採用することによってシート状に成形してセラミックグリーンシート（セラミック生シート）と成し、しかる後、このセラミックグリーンシートに適当な打ち抜き加工法を施すとともにこれを応じて複数枚積層し、約1600℃の温度で焼成することによって製作される。

【0018】また絶縁基体1は、図1の例においては半導体素子3が収容固定される凹部1aの周辺から下面にかけて、また図2の例においては半導体素子3が収容固定される凹部1aの周辺から上面にかけて、それぞれ複数個のメタライズ配線層2が設けられており、これらメタライズ配線層2の凹部1a周辺部の露出表面にはメッキ金属層5が被着され、半導体素子3の各電極がオートボンダー等を使用してワイヤ接続される。また、図1の例において絶縁基体1の下面に、図2の例において絶縁基体1の上面に導出した部位には、それぞれ外部電気回路と接続される外部リード端子4が銀ロウ等のロウ材を介してロウ付けされる。

【0019】前記メタライズ配線層2は絶縁基体1の少なくとも絶縁層1bに含有させる着色剤がモリブデンまたはその化合物から成る場合はモリブデンで形成され、また着色剤がタングステンまたはその化合物から成る場合はタングステンで形成されており、モリブデンやタングステン等の金属粉末に適当な有機バインダや溶剤等を添加混合して得た金属ペーストを焼成後に絶縁基体1となるセラミックグリーンシートに予め従来周知のスクリーン印刷法等により所定パターンに印刷塗布しておくことによって、絶縁基体1の凹部1a周辺から下面にかけて被着形成されて設けられる。この場合、メタライズ配線層2の下方と接する絶縁基体1の絶縁層1bの着色剤がモリブデンまたはその化合物から成る場合は絶縁基体1表面のメタライズ配線層2をモリブデンで形成し、また着色剤がタングステンまたはその化合物から成る場合は絶縁基体1表面のメタライズ配線層2をタングステンで形成したことから、金属ペーストが印刷塗布されたセラミックグリーンシートを焼成してメタライズ配線層2を有する絶縁基体1を得る際、メタライズ配線層2を構成するモリブデンやタングステンの一部が絶縁基体1中を拡散しても、絶縁基体1の絶縁層1bに含有されている着色剤を核として析出し、これが大きく成長して絶縁基体1の絶縁層1bのメタライズ配線層2の下方と接している側の表面に露出することはない。

【0020】また絶縁基体1は少なくとも露出部分を有するメタライズ配線層2が設けられる絶縁層1bにモリブデンやタングステン等から成る着色剤が含有され黒色系に着色されているため、オートボンダー等を使用して半導体素子3の各電極とメッキ金属層5が被着されたメタライズ配線層2とをワイヤ接続する際、絶縁基体1とメタライズ配線層2およびメッキ金属層5における光の

反射率が異なるためにオートボンダーによるメタライズ配線層2の位置認識が正確かつ確実となり、これによって半導体素子3の各電極とメタライズ配線層2とのワイヤ接続が確実となる。

【0021】前記メタライズ配線層2はその露出表面にそのメタライズ配線層2の酸化腐食を有効に防止しつつメタライズ配線層2とワイヤとの接合を容易かつ強固とするためにニッケルや金等の耐蝕性に優れた金属から成るメッキ金属層5が無電解メッキ法により被着されている。

【0022】前記メタライズ配線層2への無電解メッキ法によるニッケルや金等から成るメッキ金属層5の被着は、例えばメタライズ配線層2を有する絶縁基体1をB E L 801（上村工業（株）の商品名）と称するニッケル化合物とジメチルアミンボラン還元剤を含む無電解メッキ液中に浸漬してメタライズ配線層2表面にニッケルボロン合金から成る第一メッキ金属層を約1.5 μmの厚みに被着させ、次にこれをS-780（日本カニゼン（株）の商品名）と称するニッケル化合物と次亜リン酸ナトリウムを含む無電解メッキ液中に浸漬して前記第一メッキ金属層表面にニッケルリン合金から成る第二メッキ金属層を約2 μmの厚みに被着させ、最後にこれをゴールドエイト（（株）ワールドメタルの商品名）と称する無電解金メッキ液を用いて前記第二メッキ金属層表面に金から成る第三メッキ金属層を約1.5 μmの厚みに被着させることによって行なわれる。この場合、絶縁基体1の絶縁層1b表面には、メタライズ配線層2を構成するモリブデンやタングステンの一部が絶縁基体1の絶縁層1b中を拡散しても絶縁基体1の絶縁層1bに含有されている着色剤を核として析出したものが露出していないため、絶縁基体1の絶縁層1b表面にメッキ金属層5が被着されることはなく、その結果、絶縁基体1の絶縁層1b表面に形成されているメタライズ配線層2間が絶縁基体1の絶縁層1b表面に被着するメッキ金属層5により電氣的に短絡することはない。

【0023】前記外部リード端子4は鉄-ニッケル-コバルト合金や鉄-ニッケル合金等から成り、例えば鉄-ニッケル-コバルト合金のインゴット（塊）に圧延加工法や打ち抜き加工法等、従来周知の金属加工法を施すことによって所定の形状に形成される。

【0024】かくしてこれらの半導体素子収納用パッケージによれば、絶縁基体1の凹部1a内に半導体素子3を接着剤を介して接着固定するとともに半導体素子3の各電極をメタライズ配線層2にオートボンダー等によりワイヤ接続し、しかる後、絶縁基体1の上面に蓋体6をガラス・樹脂等から成る封止材により接合させ、絶縁基体1と蓋体6とから成る容器の内部に半導体素子3を気密に収容することによって製品としての半導体装置となる。

【0025】なお、本発明の多層セラミック配線基板は

上述の半導体素子を収容する半導体素子収納用パッケージにのみ適用されるものではなく、その他の混成集積回路基板等にも適用可能である。

【0026】

【実施例】次に、本発明の効果を実験例に基づき説明する。

【0027】まず着色剤としてモリブデン（Mo）もしくはタングステン（W）を表1および表2に示す値に含有させた酸化アルミニウムを主成分とする、絶縁基体のメタライズ配線層が設けられる絶縁層となるセラミック生シートの表面に、モリブデン（Mo）またはタングステン（W）から成る金属ペーストを使用して幅140  $\mu\text{m}$ ・長さ5mm・厚み15 $\mu\text{m}$ ・隣接間隔が表1に示す値の

一対のパターンを各々200 対形成する。

【0028】次にこれを還元雰囲気中、1600℃の温度で焼成し、表面に200 対のメタライズ配線層が形成された絶縁基体を得るとともにこれらメタライズ配線層の表面に無電解メッキ法によりニッケルを3.5  $\mu\text{m}$ ・金を1.5  $\mu\text{m}$ の厚みに順次被着させて試料を得る。

【0029】そして最後に前記各試料の各々一対のメタライズ配線層間を電気テスターで測定し、一対のメタライズ配線層間が電氣的に短絡しているものの数を数えて短絡発生率（不良発生率）を算出した。

【0030】上記の結果を表1および表2に示す。

【0031】

【表1】

| 試料番号 | 着色剤成分及びその含有量（wt%） | 配線層の成分 | 配線層の隣接間隔（ $\mu\text{m}$ ） | 短絡発生数（個） | 短絡発生率（%） |
|------|-------------------|--------|---------------------------|----------|----------|
| *1   | Mo : 0.5          | W      | 25                        | 200      | 100      |
| *2   |                   | W      | 50                        | 64       | 32       |
| 3    |                   | Mo     | 25                        | 0        | 0        |
| 4    |                   | Mo     | 50                        | 0        | 0        |
| 5    |                   | Mo     | 75                        | 0        | 0        |
| *6   | Mo : 1.0          | W      | 25                        | 200      | 100      |
| *7   |                   | W      | 50                        | 116      | 58       |
| 8    |                   | Mo     | 25                        | 0        | 0        |
| 9    |                   | Mo     | 50                        | 0        | 0        |
| 10   |                   | Mo     | 75                        | 0        | 0        |
| 11   | Mo : 1.5          | Mo     | 25                        | 0        | 0        |
| 12   |                   | Mo     | 50                        | 0        | 0        |
| 13   |                   | Mo     | 75                        | 0        | 0        |
| 14   | Mo : 2.0          | Mo     | 25                        | 0        | 0        |
| 15   |                   | Mo     | 50                        | 0        | 0        |
| 16   |                   | Mo     | 75                        | 0        | 0        |
| 17   | Mo : 2.5          | Mo     | 25                        | 3        | 1.5      |
| 18   |                   | Mo     | 50                        | 0        | 0        |
| 19   |                   | Mo     | 75                        | 0        | 0        |
| *20  | W : 0.5           | Mo     | 25                        | 147      | 73.5     |
| *21  |                   | Mo     | 50                        | 31       | 15.5     |
| 22   |                   | W      | 25                        | 0        | 0        |
| 23   |                   | W      | 50                        | 0        | 0        |
| 24   |                   | W      | 75                        | 0        | 0        |

\*印を付した試料番号のものは本発明の範囲外のものである。

【0032】

【表2】

| 試料<br>番号 | 着色剤成分及びそ<br>の含有量 (Wt%) | 配線層<br>の成分 | 配線層の隣接<br>間隔 ( $\mu\text{m}$ ) | 短絡発生<br>数 (個) | 短絡発生<br>率 (%) |
|----------|------------------------|------------|--------------------------------|---------------|---------------|
| *25      | W : 1. 0               | Mo         | 2 5                            | 200           | 100           |
| *26      |                        | Mo         | 5 0                            | 68            | 34            |
| 27       |                        | W          | 2 5                            | 0             | 0             |
| 28       |                        | W          | 5 0                            | 0             | 0             |
| 29       |                        | W          | 7 5                            | 0             | 0             |
| 30       | W : 1. 5               | W          | 2 5                            | 0             | 0             |
| 31       |                        | W          | 5 0                            | 0             | 0             |
| 32       |                        | W          | 7 5                            | 0             | 0             |
| 33       | W : 2. 0               | W          | 2 5                            | 0             | 0             |
| 34       |                        | W          | 5 0                            | 0             | 0             |
| 35       |                        | W          | 7 5                            | 0             | 0             |
| 36       | W : 2. 5               | W          | 2 5                            | 0             | 0             |
| 37       |                        | W          | 5 0                            | 0             | 0             |
| 38       |                        | W          | 7 5                            | 0             | 0             |

\*印を付した試料番号のものは本発明の範囲外のものである。

【0033】上記の結果から判るように、絶縁基体のメタライズ配線層が設けられる絶縁層の着色剤としてモリブデン (Mo) を使用し、メタライズ配線層をタングステン (W) で形成した場合、あるいは絶縁基体のメタライズ配線層が形成される絶縁層の着色剤としてタングステン (W) を使用し、メタライズ配線層をモリブデン (Mo) で形成した場合、着色剤とメタライズ配線層との間に固溶体を形成し、この固溶体起因して絶縁基体表面にメッキ金属層が被着されるとともに隣接するメタライズ配線層間に電氣的短絡が発生してしまうのに対し、本発明により着色剤としてモリブデン (Mo) を使用し、メタライズ配線層をモリブデン (Mo) で形成した場合、あるいは着色剤としてタングステン (W) を使用し、メタライズ配線層をタングステン (W) で形成した場合には着色剤とメタライズ配線層との間に固溶体を形成することがなく、これによって絶縁基体表面にメッキ金属層が被着されるのが有効に防止されるとともにメタライズ配線層の隣接間隔を  $50\mu\text{m}$  以下の狭いものにしてもメタライズ配線層間に電氣的短絡が発生することは殆どない。

【0034】

【発明の効果】本発明の多層セラミック配線基板によれば、絶縁基体の少なくともメタライズ配線層が設けられる絶縁基体を形成する絶縁層に含有させた着色剤としてモリブデンまたはその化合物を使用した場合はメタライズ配線層をモリブデンで形成し、着色剤としてタングステンまたはその化合物を使用した場合はメタライズ配線層をタングステンで形成することから、多層セラミック配線基板を得る際、メタライズ配線層を構成する金属の

一部が絶縁基体の前記絶縁層中を拡散しても、絶縁基体に含有されている着色剤を核として析出し、これが大きく成長して絶縁基体表面に露出することなく、その結果、絶縁基体表面に形成されているメタライズ配線層に無電解メッキ法によりメッキ金属層を被着させても絶縁基体のメタライズ配線層を有する表面にメッキ金属層が被着されることはなく、隣接するメタライズ配線層間の電氣的絶縁を常に維持することが可能となる。

【0035】特に本発明の多層セラミック配線基板によれば、絶縁基体のメタライズ配線層を有する表面にメッキ金属層の被着がないことから複数個のメタライズ配線層を隣接間隔が  $50\mu\text{m}$  以下の高密度に形成することができ、これによって多層セラミック配線基板を小型化することも可能となる。

【図面の簡単な説明】

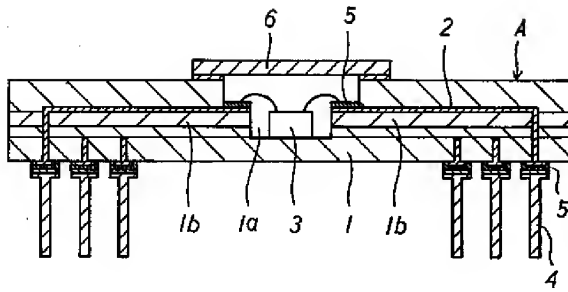
【図1】本発明の多層セラミック配線基板を半導体素子を収容する半導体素子収納用パッケージに適用した場合の実施の形態の一例を示す断面図である。

【図2】本発明の多層セラミック配線基板を半導体素子を収容する半導体素子収納用パッケージに適用した場合の実施の形態の他の例を示す断面図である。

【符号の説明】

- A . . . . . 多層セラミック配線基板
- 1 . . . . . 絶縁基体
- 1 a . . . . . 凹部、1 b . . . . . 絶縁層
- 2 . . . . . メタライズ配線層
- 3 . . . . . 半導体素子
- 4 . . . . . 外部リード端子
- 5 . . . . . メッキ金属層

【図1】



【図2】

